



Attorney Docket No. 1793.1179

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Kyung-geun LEE et al.

Application No.: 10/786,001

Group Art Unit:

Filed: February 26, 2004

Examiner:

For: METHOD AND APPARATUS FOR MANAGING DISC DEFECT USING TEMPORARY DFL AND TEMPORARY DDS INCLUDING DRIVE & DISC INFORMATION DISC WITH TEMPORARY DFL AND TEMPORARY DDS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2004-5640

Filed: January 29, 2004

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By:

Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

Date: March 17, 2004

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2004-0005640  
Application Number

출원 년 월 일 : 2004년 01월 29일  
Date of Application JAN 29, 2004

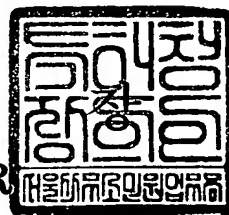
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 02 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020040005640

출력 일자: 2004/2/20

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0011
【제출일자】	2004.01.29
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	Drive & Disc Information 기록된 임시 결함 관리 영역을 사용한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크
【발명의 영문명칭】	Method and apparatus for managing defect using temporary DFL and temporary DDS including Drive & Disc Information and disc thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이경근
【성명의 영문표기】	LEE, Kyung Geun
【주민등록번호】	631216-1042011
【우편번호】	463-773
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 시범단지 우성아파트 229동 1006 호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황성희
【성명의 영문표기】	HWANG, Sung Hee
【주민등록번호】	700925-1915216

【우편번호】	135-240
【주소】	서울특별시 강남구 개포동 189 주공아파트 420동 403호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	고정완
【성명의 영문표기】	KO, Jung Wan
【주민등록번호】	600925-1119917
【우편번호】	442-707
【주소】	경기도 수원시 영통구 망포동 벽산아파트 114동 1101호
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2003-0012953
【출원일자】	2003.03.03
【증명서류】	첨부
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2003-0016495
【출원일자】	2003.03.17
【증명서류】	첨부
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	57 면 38,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	2 건 43,000 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	81,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2.우선권증명서류 원문_2통

**【요약서】****【요약】**

임시 결함 관리 영역을 사용한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크가 개시된다.

본 발명에 따라, 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 단일 기록층 한번 기록(write once) 디스크에 있어서, 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역; 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역; 및 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 Disc & Drive Information 영역을 포함하고, 상기 Disc & Drive Information 영역은 상기 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보의 위치 정보가 기록되는 영역이고, 상기 임시 결함 관리 영역은 임시 결함 정보와, Drive & Disc Information이 포함된 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이며, 상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 상기 임시 결함 관리 영역에 마지막으로 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 기록되는 영역임을 특징으로 하는 디스크를 특징으로 한다. 이에 의해, 한번 기록(write once) 디스크에 적용가능하면서도 효율적으로 결함 관리를 수행할 수 있게 된다. 나아가, 기록 조건 테스트 영역의 위치 정보 및 기록 방지 정보 등 Drive & Disc Information을 임시 결함 관리 정보로서 기록해둌으로써 시스템 사용의 신뢰성을 높일 수 있다.

**【대표도】**

도 8a



## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

Drive & Disc Information 기록된 임시 결함 관리 영역을 사용한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크{Method and apparatus for managing defect using temporary DFL and temporary DDS including Drive & Disc Information and disc thereof}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기록 장치의 블록도,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 디스크(100)의 구조도,

도 3a는 도 2의 디스크(100)의 데이터 구조의 일 예,

도 3b는 도 3a의 Drive & Disc Information 영역, 임시 결함 관리 영역과 결함 관리 영역의 일 구현예,

도 4a 내지 4d는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 결함 관리가 수행될 때 임시 결함 관리 영역의 데이터 구조도,

도 5a 및 5b는 본 바람직한 실시예에 따라 결함 관리가 수행되지 않을 때 기록되는 임시 결함 관리 영역의 데이터 구조도,

도 6a 및 6b는 TDDS #i의 데이터 구조도,

도 7은 TDFL #i의 데이터 구조도,

도 8a 및 8b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 Drive & Disc Information 영역의 데이터 구조도,



도 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 사용자 데이터 영역 A과 스페어 영역 B에 데이터가 기록되는 과정을 보다 상세히 설명하기 위한 참고도,

도 10은 본 발명에 따라 데이터 영역을 보다 유동적으로 사용할 수 있음을 보여주기 위한 참고도,

도 11 및 12는 임시 결함 정보인 TDFL #0 및 TDFL #1의 데이터 구조도,

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 결함 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트,

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 결함 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <15> 본 발명은 디스크의 결함 관리에 관한 것으로, 보다 상세하게는 Drive & Disc Information이 기록된 임시 결함 관리 영역을 사용한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크에 관한 것이다.
- <16> 결함 관리란 사용자 데이터 영역에 기록한 사용자 데이터에 결함이 발생하였을 때 결함이 발생된 부분에 기록된 사용자 데이터를 다시 기록하여 결함 발생에 따른 데이터 손실을 보충해주는 과정을 의미한다. 종래, 결함 관리는 크게 선형 치환(Linear replacement)을 이용한 결함 관리 방법과 건너뛰기(slipping



replacement)를 이용한 결함 관리 방법으로 나뉘어진다. 선형 치환이란 사용자 데이터 영역에 결함이 발생하면 이 결함 영역을 스페어 영역의 결함이 발생하지 않은 영역으로 치환하는 것을 말한다. 건너뛰기란 결함이 발생한 영역은 사용하지 않고 "건너뛸" 다음 결함이 발생되지 않은 영역을 순차적으로 사용하는 것을 말한다.

<17> 선형 치환 방식 및 건너뛰기 방식 모두 DVD-RAM/RW 등 반복기록이 가능하고 랜덤 액세스 방식에 의한 기록이 가능한 디스크에 대해서만 적용가능하다. 다시 말해, 종래 선형 치환 방식 및 건너뛰기 방식은 모두 한번만 기록가능한 write once 디스크에 적용하기 어렵다. 왜냐하면 결함이 발생하였는지 여부는 실제로 데이터를 기록해봄으로써 확인되기 때문이다. 그러나, write once 디스크의 경우 한번 데이터를 기록하면 다시 지우고 쓸 수 없으므로 종래 방식에 의한 결함 관리가 불가능하다.

<18> 최근 CD-R, DVD-R 등에 이어 수십 GB의 기록용량을 갖는 고밀도 write once 디스크가 제안되고 있다. 이들 디스크는 가격이 비교적 저렴하고 데이터 독출시 랜덤 액세스가 가능하여 읽기 속도가 비교적 빠르므로 백업용으로 사용할 수 있다. 그러나, write once 디스크에 대한 결함 관리는 수행되지 않으므로 백업 도중 결함 영역이 발생되면 백업이 계속되지 못하고 중단되는 문제점이 있다. 백업은 특히 시스템이 빈번하게 사용되지 않는 시간, 즉 주로 관리자가 없는 밤시간에 이루어지므로 결함 영역이 발생하여 백업이 중단되면 더 이상 백업이 수행되지 않고 방치될 가능성이 높다.

<19> 한편, 기록가능한 디스크에 더 이상 데이터를 기록하지 않고 재생만 가능하



도록 할 경우 디스크에 기록 방지 정보를 기록해 둌으로써 사용자의 조작 오류 등으로 인해 디스크에 기록해둔 데이터가 삭제되지 않도록 할 수 있다. 그러나, 디스크에 일단 기록 방지 정보가 기록되면 디스크 전체에 데이터를 기록할 수 없게 되므로 이후 발생될 수 있는 다양한 상황에 대해 디스크를 적절히 관리할 수 없는 문제점이 존재한다. 가령, 기록 방지 정보가 기록된 이후에는 데이터 영역에 더 이상 기록이 불가능하므로 결함 관리를 수행할 수 없는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <20> 따라서, 본 발명의 기술적 과제는 한번 기록(write once) 디스크에 적용가능한 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.
- <21> 본 발명의 다른 기술적 과제는 기록 중 결함이 발생하더라도 해당 결함을 처리해줌으로써 기록이 원활하게 수행되도록 하는 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.
- <22> 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 이미 기록된 기록 방지 정보를 변경할 수 있게 해주는 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.
- <23> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 기록 방지 정보가 기록된 이후에도 결함 관리를 수행할 수 있는 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.
- <24> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 시스템의 신뢰성을 높여주는 결함 관리 방법, 그 장치 및 그 디스크를 제공하는 것이다.



## 【발명의 구성 및 작용】

<25>       상기 기술적 과제는, 본 발명에 따라, 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 단일 기록층 한번 기록(write once) 디스크에 있어서, 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역; 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역; 및 상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 Drive & Disc Information 영역을 포함하고, 상기 Drive & Disc Information 영역은 상기 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보의 위치 정보가 기록되는 영역이고, 상기 임시 결함 관리 영역은 임시 결함 정보와, Drive & Disc Information이 포함된 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이며, 상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 상기 임시 결함 관리 영역에 마지막으로 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 기록되는 영역임을 특징으로 하는 디스크에 의해 달성된다.

<26>       또한, 상기 기술적 과제는 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 제1 기록층과, 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 제2 기록층을 구비하는 한번 기록(write once) 디스크에 있어서, 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역; 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역; 및 상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 Drive & Disc Information 영역을 포함하고, 상기 임시 결함 관리 영역은 임시 결함 정보와, Drive & Disc Information이 포함된 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이며, 상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 상기 임시 결함 관리 영역에 마지막으로 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 기록되는 영역이

고, 상기 Drive & Disc Information 영역은 상기 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보의 위치 정보가 기록되는 영역임을 특징으로 하는 디스크에 의해 달성된다.

- <27>      상기 Drive & Disc Information 영역은 기록 방지 정보가 더 기록되는 영역임이 바람직하며, 상기 기록 방지 정보는 레코딩 오퍼레이션마다 기록됨이 바람직하다.
- <28>      상기 Drive & Disc Information은 기록 방지 정보 및 테스트 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것이 바람직하다.
- <29>      한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 기술적 과제는 디스크의 결함을 관리하는 방법에 있어서, (a) 상기 디스크의 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보를 상기 디스크에 마련된 임시 결함 관리 영역에 복수개의 제1 임시 결함 정보로 기록하는 단계; (b) Drive & Disc Information을 포함하는, 상기 제1 임시 결함 정보를 관리하기 위한 관리 정보를 상기 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 결함 관리 정보로 기록하는 단계; (c) 상기 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보의 위치 정보를 상기 디스크에 마련된 Drive & Disc Information 영역에 기록하는 단계; (d) 상기 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1씩 증가시켜가며 상기 (a)단계 내지 (c) 단계를 적어도 1회 반복하는 단계; 및 (e) 파이널라이징시 마지막으로 기록된 임시 결함 정보, 및 임시 결함 관리 정보를 상기 디스크에 마련된 결함 관리 영역에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 관리 방법에 의해서도 달성된다.
- <30>      상기 결함 관리 방법은 (f) 상기 Drive & Disc Information 영역에 기록 방지 정보를 기록하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

- <31>       상기 (b)단계는 테스트 위치 정보 및 기록 방지 정보 중 적어도 하나를 포함하는 상기 제1 임시 결함 관리 정보를 기록하는 단계임이 바람직하다.
- <32>       한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 기술적 과제는 기록 장치에 있어서 디스크에 데이터를 기록하거나 독출하는 기록/독출부; 및 상기 디스크의 데이터 영역에 기록된 데이터에 대한 결함 정보를 상기 디스크에 마련된 임시 결함 관리 영역에 임시 결함 정보로 기록하고, Drive & Disc Information을 포함하는, 상기 임시 결함 정보를 관리하기 위한 관리 정보를 상기 임시 결함 관리 영역에 임시 결함 관리 정보로 기록하며, 상기 디스크에 마련된 Drive & Disc Information 영역에 상기 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보의 위치 정보를 기록하고, 파이널라이징시 지금까지 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보 중 마지막으로 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보를 상기 디스크에 마련된 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치에 의해서도 달성된다.
- <33>       상기 제어부는 상기 Drive & Disc Information 영역에 기록 방지 정보를 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것이 바람직하고, 레코딩 오퍼레이션마다 상기 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보를 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것이 바람직하며, 레코딩 오퍼레이션마다 테스트 위치 정보 및 기록 방지 정보 중 적어도 하나를 상기 임시 결함 관리 정보에 포함시켜 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것이 바람직하다.
- <34>       이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- <35>       도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기록 장치의 블록도이다.

- <36> 도 1을 참조하면, 기록 장치는 기록/독출부(1), 제어부(2) 및 메모리부(3)를 포함한다. 기록/독출부(1)는 본 실시예에 따른 정보저장매체인 디스크(100)에 데이터를 기록하고, 기록된 데이터를 검증하기 위해 데이터를 독출한다. 제어부(2)는 본 발명에 따른 결함 관리를 수행하는 한편 본 발명에 따라 기록 방지 정보를 기록한다. 본 실시예에서, 제어부(2)는 소정 단위로 데이터를 기록한 다음 기록된 데이터를 검증함으로써 결함이 발생된 부분을 찾아내는 「기록 후 검증 (verify after write) 방식」에 따른다. 제어부(2)는 일 레코딩 오퍼레이션 단위로 사용자 데이터를 기록한 다음 검증하여 결함 영역이 어디에 발생하였는지 검사한다. 제어부(2)는 검사 결과 밝혀진 결함 영역이 어디인지 알려주는 결함 정보를 생성한 다음 생성된 결함 정보를 메모리부(3)에 저장해두었다가 소정 분량 모아서 임시 결함 정보로서 디스크(100)에 기록한다. 한편, 사용자가 결함 관리를 수행하지 않을 것을 선택하면 제어부(2)는 후술하는 바와 같이 디스크(100)에 임시 결함 관리 정보만을 기록한다.
- <37> 레코딩 오퍼레이션이란 사용자의 의사, 수행하고자 하는 기록 작업 등에 의해 결정되는 작업 단위로서, 본 실시예에서는 디스크(100)가 기록 장치에 로딩되어 소정 데이터의 기록작업이 수행된 다음 디스크(100)가 꺼내질 때까지를 가리킨다. 일 레코딩 오퍼레이션 동안 기록 후 검증 작업은 적어도 1 회, 통상 복수 회 수행된다. 기록 후 검증 작업의 수행 결과 얻어진 결함 정보는 메모리부(3)에 임시 결함 정보로서 일시 저장된다.
- <38> 사용자가 소정 데이터의 기록작업을 완료한 다음 디스크(100)를 꺼내기 위해 기록장치에 마련된 이젝트(eject) 버튼(도시되지 않음)을 누르면 제어부(2)는 일 레코딩 오퍼레이션이 종료될 것을 예측하게 된다. 레코딩 오퍼레이션이 종료될 것이 예측되면 제어부(2)는 메모리부(3)에 저장된 임시 결함 정보를 읽어들이 기록/독출부(1)로 제공하고 이들 정보를 디스크(100)에 기록할 것을 명령한다. 나아가, 후술하는 바와 같이 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정



보가 기록된 위치를 알려주는 위치 정보와 기록 방지 정보를 디스크(100)의 Drive & Disc Information 영역에 기록한다.

- <39> 디스크(100)에 데이터 기록이 완료될 경우, 다시 말해 디스크(100)에 더 이상 데이터를 기록하지 않고자 하는 경우(파이널라이징할 경우) 제어부(2)는 디스크(100)에 기록해둔 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보를 디스크(100)에 마련된 결함 관리 영역에 기록한다.
- <40> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 디스크(100)의 구조를 보여준다.
- <41> 도 2의 (a)를 참조하면, 디스크(100)가 하나의 기록층 L0을 갖는 단일 기록층 디스크인 경우 리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역으로 구성된 디스크 구조를 가진다. 리드-인 영역은 디스크(100)의 내주 측에 위치하고 리드-아웃 영역은 디스크(100)의 외주 측에 위치한다. 데이터 영역은 리드-인 영역과 리드-아웃 영역의 사이에 위치한다. 데이터 영역은 스페어 영역과 사용자 데이터 영역으로 나뉘어져 있다. 사용자 데이터 영역은 사용자 데이터가 기록되는 영역이고, 스페어 영역은 사용자 데이터 영역에 있어서 결함에 의한 기록 공간의 손실을 보충하기 위해 마련된 공간, 즉 결함 관리를 위해 마련된 공간으로서, 사용자 데이터 영역에 기록된 데이터에 결함이 발생한 경우 결함이 발생한 부분을 새로이 기록하는 대체 공간으로 사용된다.
- <42> 도 2의 (b)를 참조하면, 디스크(100)의 구조는 스페어 영역의 배치를 제외하고는 도 2의 (a)와 동일하다. 각 영역의 역할 또한 도 2의 (a)를 참조하여 설명한 그것과 동일하다. 스페어 영역은 데이터 영역의 양 끝에 위치한다. 리드-인 영역과 사용자 데이터 영역 사이에 위치한 스페어 영역은 inner 스페어 영역이라고 부르고, 사용자 데이터 영역과 리드-아웃 영역 사이에 위치한 스페어 영역은 outer 스페어 영역이라고 부른다.



- <43> 도 2의 (c)를 참조하면, 디스크(100)가 두 개의 기록층 L0, L1을 갖는 이중 기록층 디스크인 경우 기록층 L0에는 리드-인 영역, 데이터 영역, 바깥 영역이 디스크(100)의 내주 측에서 외주 측으로 순차적으로 배치되고 기록층 L1에는 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 디스크(100)의 외주 측에서 내주 측으로 순차적으로 배치된다. 도 2의 (a) 및 (b)의 단일 기록층 디스크와 달리, 리드-아웃 영역 또한 디스크(100)의 내주 측에 배치되어 있다. 즉, 데이터를 기록하는 기록 경로는 기록층 L0의 리드-인 영역에서부터 기록층 L0의 바깥 영역으로, 이어서 기록층 L1의 바깥 영역에서 기록층 L1의 리드-아웃 영역으로 이어지는 OTP(Opposite Track Path)이다. 스페어 영역은 기록층 L0, L1에 각각 할당된다.
- <44> 도 2의 (d)를 참조하면, 디스크(100)의 구조는 스페어 영역의 배치를 제외하고는 도 2의 (c)와 동일하다. 각 영역의 역할 또한 도 2의 (c)를 참조하여 설명한 그것과 동일하다. 스페어 영역은 각 기록층 L0, L1의 데이터 영역의 양 끝에 위치한다. 디스크(100)의 내주에 가까이 위치한 스페어 영역은 inner 스페어 영역이라고 부르고, 외주에 가까이 위치한 스페어 영역은 outer 스페어 영역이라고 부른다.
- <45> 스페어 영역은 필요에 따라 사용자 영역을 분할하여 얻어진 별도의 공간을 활용함으로써 배치될 수 있으며, 그 위치는 다양하게 변경될 수 있다.
- <46> 도 3a는 도 2의 디스크(100)의 데이터 구조의 일 예이다.
- <47> 도 3a를 참조하면, 디스크(100)가 단일 기록층 디스크인 경우 Drive & Disc Information 영역, 결함 관리 영역 및 임시 결함 관리 영역은 각각 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에는 마련되어 있으며, 이중 기록층 디스크인 경우 Drive & Disc Information 영역, 결함 관리 영역 및 임시 결함 관리 영역은 각각 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역, 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련되어 있다.



- <48> 바람직하기로는, 도 2의 (c), (d)와 같이 이중 기록층을 갖는 디스크의 경우, Drive & Disc Information 영역, 결함 관리 영역 및 임시 결함 관리 영역은 디스크(100)의 내주 측에 위치한 리드-인 영역과 리드-아웃 영역에 각각 존재한다.
- <49> Drive & Disc Information 영역은 기록 및/또는 재생에 사용되는 드라이브에 관한 정보, 및 단일 기록층 디스크인지 이중 기록층 디스크인지를 알려주는 정보, 기록 조건을 테스트하기 위한 테스트 영역의 테스트 위치 정보 등의 디스크에 관한 정보가 기록되는 영역으로, 특히 본 발명에 따라 결함 관리에 관한 정보, 즉 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보가 기록된 위치를 알려주는 위치 정보가 기록되며, 나아가 기록 방지 정보가 기록된다. 결함 관리 영역에는 일반적으로, 결함을 관리하기 위한 디스크의 구조, 결함정보의 위치, 결함관리 여부, 스페어 영역의 위치, 크기 등과 같이 디스크 전반에 영향을 주는 정보들이 기록되는 영역이다. 임시 결함 관리 영역은 본 발명에 따라 파이널라이징하기 이전에 결함에 관한 정보를 기록해두는 영역으로, Drive & Disc Information, 즉, 테스트 위치 정보 및 기록 방지 정보가 함께 기록된다.
- <50> 통상, 기록 또는 재생장치는 디스크가 장치에 로딩되면, 리드-인 영역과 리드-아웃 영역에 있는 정보들을 읽어들이어 디스크를 어떻게 관리하고 어떻게 기록하거나 재생해야 하는지 파악한다. 리드-인 영역 및/또는 리드-아웃 영역에 기록된 정보가 커지면 커질수록 디스크를 로딩하고 난 다음 기록 또는 재생을 준비하기 위해 소요되는 시간이 길어지는 문제가 발생한다. 따라서, 본 발명에서는 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보의 개념을 도입하고 이들을 리드-인 영역 및/또는 리드-아웃 영역의 결함 관리 영역과 별개로 마련된 임시 결함 관리 영역에 기록해둔다. 즉, 디스크에 더 이상 데이터를 기록할 필요가 없는 경우(파이널라이징할 경우) 여러 번 갱신되어 기록된 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보 중 유의미한 정보만을 결함

관리 영역에 옮겨둌으로써 기록 또는 재생 장치가 향후 디스크로부터 결함 관리 정보를 읽어들이는 경우 결함 관리 영역으로부터 최종적으로 유의미한 정보만을 읽어들이도록 하여 보다 빠르게 초기화가 가능한 장점이 있기 때문이며, 결함 관리 정보를 복수개의 장소에 기록해 둬으로써 정보의 신뢰성을 높일 수 있다는 장점이 있기 때문이다.

<51>        나아가, 본 발명에서는 Drive & Disc Information 영역에 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보의 위치를 알려주는 위치 정보와 기록 방지 정보를 기록해둔다. 이에, Drive & Disc Information 영역에 접근하여 필요한 정보를 읽어들이는 때 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 기록된 위치 정보를 읽어들이므로써 결함 관리 영역에 보다 신속하게 접근할 수 있다. 즉, 보다 효율적으로 결함 관리를 수행할 수 있게 된다.

<52>        또한, 임시 결함 관리 영역에 Drive & Disc Information인 테스트 위치 정보 및 기록 방지 정보를 기록해둌므로써 Drive & Disc Information 영역에 접근하지 않는 디스크 드라이브를 사용하더라도 임시 결함 관리 영역으로부터 테스트 위치 정보 및 기록 방지 정보를 얻을 수 있게 된다. 이와 같이 테스트 위치 정보를 임시 결함 관리 영역에 기록함으로써, 테스트 위치 정보를 찾기 위해 다시 디스크의 다른 영역을 접근할 필요 없이 결함 관리 정보를 찾음과 함께 테스트 위치 정보를 신속하게 찾을 수 있게 된다.

<53>        본 실시예에서, 결함 관리는 선형 치환 방식에 따르므로, 임시 결함 정보는 결함이 발생된 영역이 어디인지 알려주는 정보와 새로이 대체된 영역이 어디인지

알려주는 정보로 구성된다. 보다 바람직하게는 임시 결함 정보는 결함이 발생된 영역이 단일 결함 블록인지 물리적으로 연속적인 결함이 발생된 연속 결함 블록인지를 알려주는 정보를 더 포함한다. 임시 결함 관리 정보는 임시 결함 정보를 관리하기 위한 정보로서, 임시 결함 정보가 기록된 위치를 알려주는 정보를 포함한다. 보다 바람직하게는 사용자 데이터 영역에서 마지막으로 사용자 데이터가 기록된 위치를 알려주는 정보와 스페어 영역의 마지막으로 대체된 영역의 위치를 알려주는 정보를 더 포함한다. 특히 바람직하게는 임시 결함 관리 정보는 테스트 위치 정보와 기록 방지 정보를 더 포함한다. 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보의 상세 데이터 구조는 후술한다.

<54> 본 실시예에서, 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보는 레코딩 오퍼레이션이 종료될 때마다 기록된다. 임시 결함 관리 영역에는 레코딩 오퍼레이션 #0이 수행되는 동안 기록된 데이터에 발생된 결함에 관한 정보 및 대체 영역에 관한 정보가 임시 결함 정보 #0으로 기록되고, 레코딩 오퍼레이션 #1이 수행되는 동안 기록된 데이터에 발생된 결함에 관한 정보 및 대체 영역에 관한 정보가 임시 결함 정보 #1로 기록된다. 나아가, 임시 결함 관리 영역에는 임시 결함 정보 #0, #1, ...를 관리하기 위한 관리 정보가 임시 결함 관리 정보 #0, #1, ...로서 기록된다. 데이터 영역에 더 이상 데이터를 기록할 수 없거나 사용자의 의지에 따라 데이터 영역에 더 이상 데이터를 기록하고자 하지 않을 경우, 즉 파이널라이징할 경우 임시 결함 정보 영역에 기록되었던 결함 정보와 임시 결함 관리 정보 영역에 기록되었던 결함 관리 정보는 비로소 결함 관리 영역에 기록된다.

<55> 본 실시예에서, 임의의 임시 결함 정보 #i에는 이전의 임시 결함 정보 #0, #1, #2, ..., #i-1에 기록된 결함 정보들이 누적되어 기록된다. 따라서, 파이널라이징할 때 마지막 임시 결함 정보 #i에 기록된 결함 정보만을 읽어들이어 다시 결함 관리 영역에 기록하면 족하다.

<56>        임시 결함 관리 정보 #i가 기록되는 영역은 수십 기가바이트의 고밀도 기록이 가능한 디스크의 경우 대략 1 클러스터, 임시 결함 정보 #i가 기록되는 영역은 4-8 클러스터 정도가 할당되는 것이 바람직하다. 임시 결함 정보 #i로서 기록되는 정보의 크기는 대략 수 KBytes에 지나지 않으나 디스크의 최소한의 물리적인 기록단위가 클러스터인 경우, 갱신을 위해 새로이 정보를 기록하기 위해서는 클러스터 단위로 기록하는 것이 바람직하기 때문이다. 한편, 디스크에 허용되는 결함의 총량은 개략적으로 디스크 기록용량의 약 5 퍼센트 정도가 바람직하다. 이 경우 하나의 결함에 대한 정보를 기록하기 위해 약 8 바이트 정도의 정보가 필요한 것을 감안하고 클러스터의 크기가 64Kbyte임을 감안하면 임시 결함 정보 #i를 위해 대략 4-8 클러스터가 필요하다.

<57>        임시 결함 정보 #i 및 임시 결함 관리 정보 #i에 대해서도 기록 후 검증이 각각 수행될 수 있다. 결함이 발생한 경우 결함이 발생한 부분에 기록된 정보를 선형 치환 방식에 따라 스페어 영역에 다시 기록하거나, 건너뛰기 치환 방식에 따라 임시 결함 관리 영역의 인접한 영역에 다시 기록할 수 있다.

<58>        한편, Drive & Disc Information 영역과 임시 결함 관리 영역은 별개로 분리되어 존재하거나 하나로 통합되어 존재할 수 있다. 통합되는 경우 Drive & Disc Information 영역에 기록되는 Drive & Disc Information 중 업데이트되어야 하는 정보, 예를 들면 테스트 위치 정보 및 기록 방지 정보는 임시 결함 관리 영역에 기록되는 임시 결함 관리 정보와 함께 업데이트되어 기록된다.

<59>        도 3b는 도 3a의 Drive & Disc Information 영역, 임시 결함 관리 영역과 결함 관리 영역의 일 구현예를 보여준다.

- <60> 도 3b를 참조하면, 결함 관리 정보, 결함 정보 및 기록 방지 정보의 강인성(robustness)을 보다 높이기 위해 결함 관리 영역은 DMA(Defect Management Area) 1, 2의 2 개가 존재한다. TDMA는 임시 결함 관리 영역을 표시한다. Test 영역은 데이터의 기록 조건을 측정하기 위해 마련된 테스트 영역이고, Drive and Disc information은 Drive & Disc Information이 기록되는 영역으로서, Buffer 2를 사이에 두고 DMA 1과 인접하여 존재한다. Buffer 1, 2, 3은 각 영역 사이의 경계를 표시하는 버퍼 역할을 위해 마련된 영역이다. Drive and Disc information 영역 또한 DMA와 마찬가지로 복수개 마련될 수 있다.
- <61> 도 4a 내지 4d는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 결함 관리가 수행될 때 임시 결함 관리 영역의 데이터 구조도이다.
- <62> 도 4a를 참조하면, 임시 결함 관리 영역(TDMA)은 임시 결함 정보 영역과 임시 결함 관리 정보 영역으로 논리적으로 분할되어 있다. 임시 결함 정보 영역에는 임시 결함 정보 TDFL #0, TDFL #1, TDFL #2, ...가 임시 결함 정보 영역의 앞부분에서부터 순차적으로, 즉 물리적 또는 논리적 주소가 증가하는 방향으로 기록된다. 임시 결함 정보 TDFL #0, TDFL #1, TDFL #2, ...는 정보의 강인성을 높이기 위해 복수회 반복하여 기록된다. TDFL #0에는 TDFL #0이 P회 반복하여 기록됨이 도시되어 있다. 임시 결함 관리 정보 영역에는 임시 결함 관리 정보 TDDS #0, TDDS #1, TDDS #2, ...가 임시 결함 관리 정보 영역의 앞부분에서부터 순차적으로 기록된다. 임시 결함 관리 정보 TDDS #0, TDDS #1, TDDS #2는 임시 결함 정보 TDFL #0, TDFL #1, TDFL #2에 각각 대응한다.
- <63> 도 4b를 참조하면, 임시 결함 관리 영역은 도 4a와 마찬가지로, 임시 결함 정보 영역과 임시 결함 관리 정보 영역으로 논리적으로 분할되어 있으나, 각 영역에 정보가 기록되는 순서가 도 4a와 다르다. 즉, 임시 결함 정보 영역에는 임시 결함 정보 TDFL #0, TDFL #1, TDFL

#2, ...가 임시 결합 정보 영역의 뒷부분에서부터 순차적으로, 즉 물리적 또는 논리적 주소가 감소하는 방향으로 기록된다. 마찬가지로, 임시 결합 정보 TDFL #0, TDFL #1, TDFL #2, ...는 정보의 강인성을 높이기 위해 복수회 반복하여 기록된다. TDFL #0에는 TDFL #0이 P회 반복하여 기록됨이 도시되어 있다. 임시 결합 관리 정보 영역에는 임시 결합 관리 정보 TDDS #0, TDDS #1, TDDS #2, ...가 임시 결합 관리 정보 영역의 뒷부분에서부터 순차적으로 기록된다. 임시 결합 관리 정보 TDDS #0, TDDS #1, TDDS #2는 임시 결합 정보 TDFL #0, TDFL #1, TDFL #2에 각각 대응한다.

<64> 도 4c를 참조하면, 임시 결합 관리 영역에는 서로 대응하는 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보가 쌍을 이루어 기록된다. 즉, 임시 결합 관리 영역에는 임시 관리 정보 TDMA #0, TDMA #1, ...가 임시 결합 관리 영역의 앞부분에서부터 순차적으로, 즉 물리적 또는 논리적 주소가 증가하는 방향으로 기록된다. 임시 관리 정보 TDMA #0, TDMA #1에는 각각 서로 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #0와 임시 결합 정보 TDFL #0, 서로 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #1과 임시 결합 정보 TDFL #1이 각각 기록되어 있다. 한편, 임시 결합 정보 TDFL #0, TDFL #1, TDFL #2, ...는 정보의 강인성을 높이기 위해 복수회 반복하여 기록된다. TDFL #0에는 TDFL #0이 P회 반복하여 기록됨이 도시되어 있다.

<65> 도 4d를 참조하면, 임시 결합 관리 영역에는 도 4c의 경우와 마찬가지로, 서로 대응하는 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보가 쌍을 이루어 기록되나, 정보가 기록되는 순서는 상이하다. 즉, 임시 결합 관리 영역에는 임시 관리 정보 TDMA #0, TDMA #1, ...가 임시 결합 관리 영역의 뒷부분에서부터 순차적으로, 즉 물리적 또는 논리적 주소가 감소하는 방향으로 기록된다. 임시 관리 정보 TDMA #0, TDMA #1에는 각각 서로 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #0와 임시 결합 정보 TDFL #0, 서로 대응하는 임시 결합 관리 정보 TDDS #1과 임시 결합 정보 TDFL

#1이 각각 기록되어 있다. 한편, 임시 결합 정보 TDFL #0, TDFL #1, TDFL #2, ...는 정보의 강인성을 높이기 위해 복수회 반복하여 기록된다. TDFL #0에는 TDFL #0이 P회 반복하여 기록됨이 도시되어 있다.

<66> 도 5a 및 5b는 본 바람직한 실시예에 따라 결합 관리가 수행되지 않을 때 기록되는 임시 결합 관리 영역의 데이터 구조도이다.

<67> 도 5a를 참조하면, 사용자가 결합 관리를 수행하지 않을 것을 선택하면 임시 결합 관리 영역에는 레코딩 오퍼레이션마다 임시 결합 관리 정보가 기록된다. 보다 구체적으로, 임시 결합 관리 영역의 앞부분에서부터 순차적으로, 즉 물리적 또는 논리적 주소가 증가하는 방향으로 임시 결합 관리 정보 TDDS #0, TDDS #1, ...가 기록된다.

<68> 도 5b를 참조하면, 도 5a와 마찬가지로, 사용자가 결합 관리를 수행하지 않을 것을 선택하면 임시 결합 관리 영역에는 레코딩 오퍼레이션마다 임시 결합 관리 정보가 기록된다. 다만, 임시 결합 관리 영역의 뒷부분에서부터 순차적으로, 물리적 또는 논리적 주소가 감소하는 방향으로 임시 결합 관리 정보 TDDS #0, TDDS #1, ...가 기록된다.

<69> 도 6a 및 6b는 TDDS #i의 데이터 구조도이다.

<70> 도 6a를 참조하면, 단일 기록층 디스크의 TDDS #i의 데이터 구조로서, 임의의 임시 결합 관리 정보 TDDS #i는 TDDS #i의 식별자, 대응하는 임시 결합 정보 TDFL #i의 기록 위치를 알려주는 정보가 저장되어 있다. 도 4a 내지 4d를 참조하여 설명한 바와 같이, 본 발명에서 TDFL #i는 복수회 반복하여 기록되므로, TDFL #i의 기록 위치를 알려주는 정보는 복수회 기록된 각 TDFL #i의 기록 위치를 알려주는 포인터들로 구성된다. 도 5a에는 TDFL #i이 P 회 기록됨에 따라 이들을 각각 가리키는 P개의 포인터들이 기록된다.

- <71> 또한, 단일 기록층 디스크의 TDDS #i에는 기록층 L0의 사용자 데이터 영역에서 마지막으로 사용자 데이터가 기록된 위치의 주소와 기록층 L0의 스페어 영역에서 마지막으로 대체된 영역의 주소가 기록된다. 이에 의해 디스크 사용의 편의가 도모된다. 상세한 설명은 후술한다.
- <72> 나아가, TDDS #i에는 테스트 위치 정보 #i와 기록 방지 정보 #i가 기록된다. 이에 따라, 디스크 드라이브가 Drive & Disc Information 영역에 접근하지 않거나 결함 관리를 수행하지 않더라도, 기록 조건을 테스트하기 위한 Test 영역을 처음부터 스캐닝하면서 테스트 가능한 영역을 찾을 필요없이 곧바로 테스트 가능한 영역에 접근할 수 있으며 기록하지 말아야 할 영역에 데이터를 기록하는 오류를 범하지 않게 된다.
- <73> 테스트 위치 정보가 TDDS에 기록되어야 하는 근거를 좀더 구체적으로 설명하기로 한다.
- <74> 임시관리정보는 앞에서 본 바와 같이 TDDS 와 TDFL, 그리고 도면에 도시되지는 않았지만 기록관리 정보 등을 더 포함한다. 이러한 기록관리 정보는 예를 들어 기록단위 블록 각각에 대한 기록유무를 비트값으로 표시한 스페이스 비트 맵(Space Bit Map:SBM)과 같은 정보가 될 수 있다.
- <75> 임시관리정보영역(TDMA)은 이와 같은 임시관리정보가 기록되기 위한 공간이다. 이러한 TDMA의 공간을 효율적으로 사용하기 위해서 임시관리정보를 구성하고 있는 정보들중 일부의 정보의 업데이트가 요구되어질 때 그 일부의 정보만 TDMA 영역에 업데이트된다. 예를 들어, TDFL의 업데이트가 요구되고, SBM의 업데이트는 요구되지 않는다면, TDMA의 다음 사용 가능한 영역에 TDFL만 업데이트되고, 최종적인 TDFL의 위치 변화로 인하여 TDDS의 업데이트가 요구되어진다. 반대의 경우도 마찬가지로 SBM의 업데이트가 요구되어지고 TDFL의 업데이트는 요구되어지지 않는다면 그 때 TDMA의 다음 사용 가능한 영역에는 SBM이 업데이트되고 최종적인 SBM의 위치 변화로 인하여 TDDS의 업데이트가 요구되어진다.



<76> TDDS가 동반되어 업데이트되어야 하는 이유는, TDMA에 있는 임시결함관리 정보들을 업데이트가 요구되는 정보에 대해서만 업데이트하기 때문에 임시결함관리정보 각각이 기록된 위치 정보를 TDDS가 가지고 있기 때문이다. 즉, 디스크가 드라이브 시스템에 삽입되었을 때 최종적인 임시결함관리정보를 찾기 어려우므로, 이를 해결하기 위해서는 임시결함관리정보를 구성하는 각각의 정보들이 기록된 위치 정보를 드라이브 시스템이 알 수 있도록 TDDS에 저장하고, 또한 이러한 TDDS는 TDMA의 마지막위치에 항상 기록되도록 함으로써 드라이브 시스템이 TDDS를 찾아 임시결함관리정보의 최종적인 정보가 기록된 위치를 알아 최종적인 TDMS를 얻을 수 있다. 물론, 이를 위해서 TDMA는 그 사용 방향이 일정하게 연속적으로 사용되어야 함은 당연하다. 드라이브 시스템은 TDMA의 마지막 기록된 블록을 기록된 영역과 그렇지 않은 영역의 경계를 구분하여 찾을 수 있다. 이는 디스크 상에 기록된 영역과 그렇지 않은 영역에 대한 RF신호의 차이로 알 수 있다.

<77> 이와 같은 구조에서, 테스트 위치 정보가 임시 결함 관리 정보에 저장 될 경우 TDDS에 저장되는 것이 가장 효율적이다. 이는 앞서 설명한 바와 같이 디스크가 드라이브 시스템에 삽입되었을 때 그 디스크의 최종적인 임시결함관리정보를 얻기 위해서 TDMA의 최종적으로 기록된 블록을 접근하여 최종적인 TDDS를 찾고, 또한 이 TDDS로부터 임시결함관리정보의 다른 최종적인 정보를 찾아 기록/재생을 위한 동작들을 수행하기 때문이다.

<78> 따라서, 이와 같이 테스트 위치 정보를 디스크에 마련된 다른 영역이 아니라 바로 TDDS #i에 기록함으로써, 디스크 드라이브가 디스크에 데이터를 기록하거나 디스크로부터 데이터를 읽어내기 위해 맨먼저 찾아보아야 하는 TDDS #i에 테스트 위치 정보를 둬으로써 TDFL #i의 기록 위치를 찾음과 함께 테스트 위치 정보를 찾는 일을 한번에 해결할 수 있게 된다. 즉, 본 발명에 따른 TDDS #i에는 디스크 관리 정보를 찾기 위한 포인터들이 기록되는데, 이와 같은

TDDS #i 자체에 테스트 위치 정보를 기록함으로써 다른 디스크 관리 정보의 업데이트 유무에 상관없이 항상 임시 결합 관리 정보 영역내에서 마지막으로 TDDS #i 가 기록된 주소에서 테스트 위치 정보를 찾을 수 있게 된다. 만약, 테스트 위치 정보가 디스크의 다른 영역에 기록되어 있다면, 그 다른 영역에 기록된 테스트 위치 정보를 찾기 위해 그 다른 영역의 포인터를 TDDS #i에 기록해두어야 할 것이고, 이와 같은 경우에는 테스트 위치 정보를 찾기 위해 먼저 TDDS #i를 찾아보아 테스트 위치 정보가 기록된 영역의 포인터를 가져오고, 다시 그 포인터로 테스트 위치 정보가 기록된 영역을 찾아보아야 하므로, 오버헤드가 발생할 수 밖에 없다.

<79> 도 6b를 참조하면, 이중 기록층 디스크의 TDDS #i의 데이터 구조로서, 임의의 임시 결합 관리 정보 TDDS #i는 TDDS #i의 식별자, 대응하는 임시 결합 정보 TDFL #i의 기록 위치를 알려주는 정보가 저장되어 있다. 도 4a 내지 4d를 참조하여 설명한 바와 같이, 본 발명에서 TDFL #i는 복수회 반복하여 기록되므로, TDFL #i의 기록 위치를 알려주는 정보는 복수회 기록된 각 TDFL #i의 기록 위치를 알려주는 포인터들로 구성된다. 도 5에는 TDFL #i이 P 회 기록됨에 따라 이들을 각각 가리키는 P개의 포인터들이 기록된다.

<80> 또한, 이중 기록층 디스크의 TDDS #i에는 기록층 L0의 사용자 데이터 영역에서 마지막으로 사용자 데이터가 기록된 위치의 주소, 기록층 L0의 스페어 영역에서 마지막으로 대체된 영역의 주소, 기록층 L1의 사용자 데이터 영역에서 마지막으로 사용자 데이터가 기록된 위치의 주소, 기록층 L1의 스페어 영역에서 마지막으로 대체된 영역의 주소가 기록된다. 이에 의해 디스크 사용의 편의가 도모된다. 마찬가지로 상세한 설명은 후술한다.

<81> 나아가, 단일 기록층 디스크의 경우와 마찬가지로, TDDS #i에는 테스트 위치 정보 #i와 기록 방지 정보 #i가 기록된다. 이에 따라, 디스크 드라이브가 Drive & Disc Information 영역에 접근하지 않거나 결합 관리를 수행하지 않더라도, 기록 조건을 테스트하기 위한 Test 영



역을 처음부터 스캐닝하면서 테스트 가능한 영역을 찾을 필요없이 곧바로 테스트 가능한 영역에 접근할 수 있으며 기록하지 말아야 할 영역에 데이터를 기록하는 오류를 범하지 않게 된다.

<82> 도 7은 TDFL #i의 데이터 구조도이다.

<83> 도 7을 참조하면, 임시의 임시 결합 정보 TDFL #i에는 TDFL #i의 식별자와 결합 #1, 결합 #2, ..., 결합 #k에 관한 정보가 저장되어 있다. 결합 #1, 결합 #2, ..., 결합 #k에 관한 정보는 결합이 발생된 부분이 어디인지 및 대체된 부분은 어디인지를 알려주거나 나아가 그 부분이 단일 결합 블록인지 연속 결합 블록인지까지 알려주는 상태 정보로서 상세한 데이터 구조는 후술한다.

<84> 도 8a 및 8b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 Drive & Disc Information 영역의 데이터 구조도이다.

<85> 도 8a를 참조하면, 임시 결합 관리 영역이 도 4a 및 4b와 같이 구현될 경우, 즉 임시 결합 정보 TDFL #i와 임시 결합 관리 정보 TDDS #i가 각각 분리되어 기록될 경우 Drive & Disc Information 영역에는 레코딩 오퍼레이션마다 기록 방지 정보와 TDFL #i의 위치를 알려주는 포인터와 TDDS #i의 위치를 알려주는 포인터가 기록된다.

<86> 도 8b를 참조하면, 임시 결합 관리 영역이 도 4c 및 4d와 같이 구현될 경우, 즉 임시 결합 정보 TDFL #i와 임시 결합 관리 정보 TDDS #i가 통합되어 하나의 TDMA #i로 기록될 경우 Drive & Disc Information 영역에는 레코딩 오퍼레이션마다 기록 방지 정보와 TDMA #i의 위치를 알려주는 포인터가 순차적으로 기록된다.

<87> 본 발명에서 Drive & Disc Information 영역 및 TDDS #i에 기록되는 기록 방지 정보는 디스크(100)에 더 이상의 데이터가 기록되는 것을 금지하는 정보이다. 예를 들어, 기록 방지

정보는 디스크 전체에 대해 기록 방지가 설정되었는지 해제되었는지를 나타내는 플래그 정보 및 기록 방지가 설정되더라도 그 영향을 받지 않고 기록가능한 영역을 알려주는 기록 가능 영역 정보로 구성될 수 있다. 가령, 기록 방지 정보의 처음 1 비트는 플래그 정보로서 기록 방지가 설정되었는지 해제되었는지 여부를 나타내고, 나머지 비트는 각각 적어도 하나의 소정 영역이 기록 가능 영역인지 여부를 나타내도록 구현할 수 있다. 일 예로, 두번째 1 비트는 기록 방지가 설정되었을 때 Drive & Disc Information 영역이 기록 가능 영역인지 여부를 나타낼 수 있다. 다른 예로, 두번째 1 비트는 기록 방지가 설정되었을 때 Drive & Disc Information 영역이 기록 가능 영역인지 여부를 나타내고, 세번째 1 비트는 결함 관리 영역이 기록 가능 영역인지 여부를 나타낼 수 있다. 또 다른 예로, 세번째와 네번째 2 비트가 결함 관리 영역 및 스페어 영역이 기록 가능 영역인지 여부를 나타낼 수 있다. 기타 다양한 비트값 및 비트값들의 조합에 의해 기록 방지 정보를 표현할 수 있음은 물론이다.

<88> 기록 방지 정보가 기록되었을 때의 기록 가능한 영역과 그렇지 않은 영역의 구분 예는 다음과 같다.

<89> 제1 예로, Drive & Disc Information 영역은 기록 방지 정보가 기록되어 디스크에 더 이상 데이터를 기록할 수 없게 되더라도 예외적으로 데이터를 기록할 수 있다. 따라서, 기록 방지 정보가 기록되어 기록 방지가 설정되더라도 Drive & Disc Information 영역은 그 영향을 받지 않는다. 즉, Drive & Disc Information 영역에는 데이터를 기록할 수 있다. 따라서, 기록 방지 정보의 수정 또는 변경이 가능하게 된다.

<90> 제2 예는 기록 방지 정보가 기록되어 기록 방지가 설정되더라도 Drive & Disc Information 영역 중 기록 방지 정보를 위해 할당된 영역만은 그 영향을 받지 않는다. 다시



말해, 기록 방지 정보를 위해 할당된 영역에는 데이터를 기록할 수 있다. 따라서, 기록 방지 정보의 수정 또는 변경이 가능하게 된다.

<91> 제3 예는 기록 방지 정보가 기록되어 기록 방지가 설정되더라도 결함 관리 영역 DMA, Drive and Disc Information 영역 및 스페어 영역은 그 영향을 받지 않는다. 다시 말해, 결함 관리 영역, Drive and Disc Information 영역 및 스페어 영역에는 데이터를 기록할 수 있다. 따라서, 기록 방지 정보의 수정 또는 변경이 가능함은 물론 기록 방지 정보가 기록된 이후에도 결함 관리가 가능하다. 예를 들어, 사용자 데이터 영역에 기록된 데이터를 재생할 때 에러 정정율이 미리 결정된 기준값 이하일 경우 해당 블록은 결함이 발생할 위험이 큰 것으로 간주하여 미리 스페어 영역에 다시 기록해두고 해당 블록은 결함 영역으로 처리하는 방식으로 결함 관리를 수행할 수 있게 된다.

<92> 다만, 스페어 영역이 하나 이상 마련될 경우 복수개의 스페어 영역 중 적어도 일부만이 기록 가능 영역으로 설정되도록 할 수 있다.

<93> 상기 구분 예 이외에도 기록 방지 정보에 의해 기록 가능한 영역과 그렇지 않은 영역의 구분은 필요에 따라 다양하게 구성할 수 있음은 물론이다.

<94> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 사용자 데이터 영역 A과 스페어 영역 B에 데이터가 기록되는 과정을 보다 상세히 설명하기 위한 참고도이다.

<95> 여기서 데이터를 처리하는 단위는 섹터 및 클러스터로 나눌 수 있다. 섹터는 컴퓨터의 파일 시스템이나 응용 프로그램에서 데이터를 관리할 수 있는 최소한의 단위를 의미하며, 클러스터는 한꺼번에 물리적으로 디스크 상에 기록되어질 수 있는 최소한의 단위를 의미한다. 일반적으로 하나 혹은 그 이상의 섹터가 하나의 클러스터를 구성한다.



<96>       섹터는 다시 물리 섹터와 논리 섹터로 나누어진다. 물리 섹터는 디스크 상에 한 섹터 분량의 데이터가 기록되어지기 위한 공간을 의미한다. 물리 섹터를 찾기 위한 주소를 물리 섹터 번호(Physical Sector Number: PSN)라고 한다. 논리 섹터는 파일 시스템이나 응용 프로그램에서 데이터를 관리하기 위한 섹터 단위를 말하며, 마찬가지로 논리 섹터 번호(Logical Sector Number: LSN)가 주어져 있다. 디스크에 데이터를 기록하고 재생하는 장치는 기록해야 할 데이터의 디스크 상의 위치를 물리 섹터 번호를 사용하여 찾아가게 되고, 데이터를 기록하기 위한 컴퓨터 또는 응용 프로그램에서는 데이터 전체를 논리 섹터 단위로 관리를 하며, 데이터의 위치를 논리 섹터 번호로 관리하게 된다. 논리 섹터 번호와 물리 섹터 번호의 관계는 기록 또는 재생 장치의 제어부가 결함 여부와 기록 시작 위치 등을 사용하여 변환하게 된다.

<97>       도 9를 참조하면, A는 사용자 데이터 영역을 의미하고, B는 스페어 영역을 의미한다. 사용자 데이터 영역 및 스페어 영역에는 물리적 섹터 번호가 순차적으로 할당된 복수개의 물리 섹터(도시하지 않음)가 존재한다. 논리 섹터 번호는 적어도 하나의 물리 섹터 단위로 부여된다. 다만, 논리 섹터 번호는 결함이 발생된 사용자 데이터 영역에 발생된 결함 영역을 제외하고 스페어 영역의 대체 영역을 포함시켜 부여되므로, 물리 섹터와 논리 섹터의 크기가 같다고 가정하더라도 결함 영역이 발생하게 되면 물리 섹터 번호와 논리 섹터 번호가 일치하지 않게 된다.

<98>       사용자 데이터 영역에 사용자 데이터를 기록하는 방식은 연속 기록 모드(continuous recording mode) 또는 랜덤 기록 모드(random recording mode)에 의한다. 연속 기록 모드는 사용자 데이터를 순차적으로 연속하여 기록하는 것이고, 랜덤 기록 모드는 반드시 연속적으로 기록하지 않고 랜덤하게 기록하는 것을 말한다. ① 내지 ⑦은 각각 기록 후 검증 작업이 수행되는 단위를 가리킨다. 기록 장치는 사용자 데이터를 구간 ① 만큼 기록한 다음 구간 ①의 첫

부분으로 되돌아와서 데이터가 제대로 기록되었는지, 아니면 결함이 발생되었는지 여부를 확인한다. 결함이 발생한 부분이 발견되면 그 부분을 결함 영역으로 지정한다. 이에, 결함 영역인 결함 #1이 지정된다. 또한, 기록 장치는 결함 #1에 기록되었던 데이터를 스페어 영역에 다시 기록한다. 결함 #1에 기록된 데이터가 재기록된 부분은 대체 #1이라고 부른다. 다음으로, 기록 장치는 구간 ② 만큼 사용자 데이터를 기록한 다음 다시 구간 ②의 첫 부분으로 되돌아와서 데이터가 제대로 기록되었는지, 아니면 결함이 발생되었는지 여부를 확인한다. 결함이 발생한 부분이 발견되면 그 부분은 결함 #2로 지정된다. 마찬가지로 방식으로, 결함 #2에 대응하는 대체 #2가 생성된다. 또한, 구간 ③에서 결함 영역인 결함 #3과 대체 #3이 생성된다. 구간 ④에서는 결함이 발생한 부분이 발견되지 않아 결함 영역이 존재하지 않는다.

<99> 구간 ④까지 기록하고 검증한 다음 레코딩 오퍼레이션 #0의 종료가 예측되면(사용자가 이젝트 버튼을 누르거나 레코딩 오퍼레이션에 할당된 사용자 데이터 기록이 완료되면) 기록 장치는 임시 결함 정보 #0, 즉 TDFL #0로서 구간 ① 내지 ④까지에서 발생한 결함 영역인 결함 #1, #2, #3에 관한 정보를 임시 결함 관리 영역에 기록한다. 또한, TDFL #0을 관리하기 위한 관리 정보를 TDDS #0으로 임시 결함 관리 영역에 기록한다.

<100> 레코딩 오퍼레이션 #1이 시작되면 구간 ⑤ 내지 ⑦까지 마찬가지로 데이터가 기록되고 결함 #4, #5 및 대체 #4, #5가 생성된다. 결함 #1, #2, #3, #4는 단일 블록에 결함이 발생한 단일 결함 블록이고, 결함 #5는 연속적인 블록에 결함이 발생한 연속 결함 블록이다. 대체 #5는 결함 #5에 대응하여 대체된 연속 대체 블록이다. 블록은 물리적 또는 논리적인 기록 단위로서, 다양하게 결정될 수

있다. 레코딩 오퍼레이션 #1의 종료가 예측되면 기록 장치는 임시 결합 정보 #1, 즉 TDFL #1로서, 결합 #4 및 #5에 관한 정보를 기록하는 한편, 임시 결합 정보 #0에 기록된 정보를 누적적으로 더 기록한다. 마찬가지로, TDFL #1을 관리하기 위한 결합 관리 정보를 TDDS #1로 임시 결합 관리 영역에 기록한다.

<101> 파이널라이징시에는 임시 결합 관리 영역에 마지막으로 기록된 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보가 각각 결합 정보와 결합 관리 정보로서 결합 관리 영역에 기록되는 한편 마지막으로 기록된 임시 결합 정보와 임시 결합 관리 정보가 기록된 위치를 알려주는 위치 정보와 위에서 설명한 바와 같은 기록 방지 정보가 기록된다.

<102> 도 10은 본 발명에 따라 데이터 영역을 보다 유동적으로 사용할 수 있음을 보여주기 위한 참고도이다.

<103> 도 10을 참조하면, 사용자 데이터 영역에서 마지막으로 기록된 사용자 데이터의 주소 및 스페어 영역에서 마지막으로 대체된 데이터의 주소를 알고 있으면 사용가능한 영역을 쉽게 알 수 있다. 특히, 사용자 데이터 영역에서 사용자 데이터는 내주/외주에서 외주/내주로 기록되는 한편 스페어 영역에서 결합을 대체하기 위한 데이터는 외주/내주에서 내주/외주로 기록될 때, 다시 말해 사용자 데이터가 기록되는 방향과 결합 대체를 위한 데이터가 기록되는 방향이 서로 반대일 때 그 효과는 극대화된다.

<104> 기록층 L0에서는 내주에서 외주로 물리적 주소가 증가하고 기록층 L1에서는 외주로부터 내주로 물리적 주소가 증가할 경우 마지막 기록 주소는 기록층 L0, L1



의 사용자 데이터 영역의 사용자 데이터가 갖고 있는 가장 큰 물리적 주소가 된다. 한편, 기록층 L0의 스페어 영역에서는 외주로부터 내주로, 기록층 L1의 스페어 영역에서는 내주로부터 외주로, 즉 물리적 주소가 감소하는 방향으로 대치한다고 하면 마지막 대체 주소는 대체된 영역이 가지고 있는 가장 작은 물리적 주소가 된다.

<105> 이와 같은 이유로, 전술한 바와 같이, 임시 결함 관리 정보 TDDS #i에 마지막 기록 주소와 마지막 대체 주소를 기록해두면 임시 결함 정보 TDFL #i의 결함 정보를 모두 읽어들이고 다음 그 위치를 일일이 계산하지 않고서도 차후 새로이 데이터를 기록할 위치 및 대체할 위치를 알 수 있는 장점을 가진다. 나아가, 사용자 데이터 영역과 스페어 영역의 사용가능한 남은 영역이 물리적으로 연속적으로 배치되게 되어 사용 효율을 높일 수 있다. 이에 따라, 파이널라이징시 기록 방지 정보를 기록한 이후에도 데이터를 새로이 기록하거나 대체할 수 있어서 결함 관리를 보다 효율적으로 수행할 수 있게 된다.

<106> 도 11 및 12는 임시 결함 정보인 TDFL #0 및 TDFL #1의 데이터 구조도이다.

<107> 도 11을 참조하면, TDFL #0에는 결함 #1에 관한 정보, 결함 #2에 관한 정보, 결함 #3에 관한 정보가 기록되어 있다. 결함 #1에 관한 정보란 결함 #1이 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보 및 대체 #1이 기록된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를 가리킨다. 나아가, 결함 #1이 결함 #1이 연속 결함 블록인지 단일 결함 블록인지를 알려주는 정보를 더 포함할 수 있다. 마찬가지로, 결함 #2에 관한 정보는 결함 #2가 연속 결함 블록인지 단일 결함 블록인지를 알려주는 정보, 결함 #2가 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보와 대체 #2가

기록된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를, 결함 #3에 관한 정보는 결함 #3이 연속 결함 블록인지 단일 결함 블록인지를 알려주는 정보, 결함 #3이 발생한 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보와 대체 #3이 기록된 부분이 어디에 위치하는지 알려주는 정보를 말한다.

<108>       임시 결함 정보 TDFL #1에는 TDFL #0에 기록된 정보를 모두 포함하고 덧붙여서 결함 #4에 관한 정보, 결함 #5에 관한 정보까지 기록된다. 즉, TDFL #1에는 지금까지의 발생한 모든 결함 정보, 즉 결함 #1에 관한 정보, 결함 #2에 관한 정보, 결함 #3에 관한 정보, 결함 #4에 관한 정보, 결함 #5에 관한 정보가 모두 기록된다.

<109>       도 12를 참조하면, 본 실시예에서 결함 #i에 관한 정보는 결함 #i이 연속 결함 블록인지, 단일 결함 블록인지를 나타내는 상태 정보, 결함 #i를 가리키는 포인터와 대체 #i를 가리키는 포인터를 포함한다. 상태 정보는 결함 #i이 연속 결함 블록인지 단일 결함 블록인지를 나타내고, 연속 결함 블록인 경우 대응하는 결함 #i 포인터가 연속 결함 블록의 시작을 가리키는 지 끝을 가리키는지, 나아가 대체 #i 포인터가 결함 #i를 대체하는 대체 블록의 시작을 가리키는 지 끝을 가리키는지를 알려준다. 가령, 상태 정보가 시작임을 나타내면 이어지는 결함 #i 포인터는 연속 결함 블록이 시작되는 물리 섹터 번호이고, 대체 #i 포인터는 대체 #i이 시작되는 물리 섹터 번호를 나타낸다. 상태 정보가 끝임을 나타내면 이어지는 결함 #i 포인터는 연속 결함 블록이 끝나는 물리 섹터 번호이고, 대체 #i 포인터는 대체 #i이 끝나는 물리 섹터 번호를 나타낸다. 상태 정보를 통해 연속 결함 블록을 정의함으로써 반드시 블록 단위로 결함에 관한 정보를 기록하지 않아도 되므로 정보 기록의 효율성과 기록 공간의 절약을 꾀할 수 있다.

<110>       결함 #i 포인터는 결함 #i가 시작되는 위치 및/또는 끝나는 위치를 알려준다. 가령, 결함 #i 포인터는 결함 #i가 시작되는 물리 섹터 번호를 포함할 수 있다. 대체 #i 포인터는 대

체 #i가 시작되는 위치 및/또는 대체 #i가 끝나는 위치를 알려준다. 가령, 대체 #i가 시작되는 물리 섹터 번호를 포함할 수 있다.

- <111>       상기와 같은 구성을 기초로 본 발명에 따른 결함 관리 방법을 설명하면 다음과 같다.
- <112>       도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 결함 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.
- <113>       도 13을 참조하면, 기록 장치는 디스크의 결함을 관리하기 위해, 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보를 제1 결함 정보로서 임시 결함 관리 영역에 기록한다(1301단계). 또한, 제1 임시 결함 정보를 관리하기 위한 관리 정보를 임시 결함 관리 영역에 제1 결함 관리 정보로 기록한다(1302단계). 여기서, 제1 결함 관리 정보에는 전술한 바와 같이 Drive & Disc Information, 즉 테스트 위치 정보 및 기록 방지 정보 중 적어도 하나가 포함되어 기록된다. 나아가, Drive & Disc Information 영역에 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보의 위치 정보를 기록하고(1303단계), Drive & Disc Information 영역에 기록 방지 정보를 더 기록한다(1304단계).
- <114>       파이널라이징이 수행되기 이전까지(1305단계), 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1씩 증가시켜가며 1301단계 내지 1304단계를 반복한다(1306단계). 파이널라이징이 수행되면(1305단계), 지금까지 기록된 임시 결함 관리 정보 및 임시 결함 정보 중 마지막으로 기록된 임시 결함 관리 정보, 임시 결함 정보를 결함 관리 영역에 기록한다(1307단계). 즉, 마지막 임시 결함 관리 정보 및 마지막 임시 결함 정보는 각각 최종 결함 관리 정보 및 최종 결함 정보로서 결함 관리 영역에 기록된다. 이때, 최종 결함 정보 및 최종 결함 관리 정보는 반복하여 기록될 수 있다. 데이터 검출의 신뢰성을 향상

시킴이 위함이다. 또한, 최종 결함 정보 및 최종 결함 관리 정보에 대해서도 기록 후 검증 과정을 거쳐서 결함이 발생한 경우 결함이 발생한 부분부터 그 이후에 기록된 데이터는 모두 무시하고(모두 결함 영역으로 지정하고), 결함 영역으로 지정된 이후부터 나머지 최종 결함 정보 및 최종 결함 관리 정보를 기록하는 것도 가능하다. 대안적으로, 결함 관리 영역에도 Drive & Disc Information 영역 또는 TDDS #i에 마지막으로 기록된 기록 방지 정보를 기록할 수 있다.

<115> 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 결함 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

<116> 도 14를 참조하면, 기록 장치는 기록 후 검증이 수행되는 단위로 데이터 영역에 사용자 데이터를 기록한다(1401단계). 다음으로, 상기 1401단계에서 기록된 데이터를 검증하여 결함이 발생한 부분을 찾아낸다(1402단계). 제어부(2)는 결함이 발생한 부분을 결함 영역으로 지정하고 결함 영역에 기록된 데이터를 스페어 영역에 다시 기록하여 대체 영역을 생성하도록 한다. 다음, 결함 영역이 단일 결함 블록인지, 연속 결함 블록인지를 나타내는 상태 정보와 결함이 발생한 부분과 대체된 부분을 가리키는 포인터 정보를 생성하여(1403단계), 제1 임시 결함 정보로서 메모리부(3)에 저장해둔다(1404단계). 레코딩 오퍼레이션의 종료가 예측되기 전까지 (1405단계) 상기 1401단계 내지 1404단계를 반복한다.

<117> 사용자 입력 또는 레코딩 오퍼레이션에 따른 사용자 데이터 기록이 완료되어 레코딩 오퍼레이션의 종료가 예측되면(1405단계), 기록 장치의 제어부(2)는 메모리부(3)에 저장된 제1 임시 결함 정보를 읽어들이는 다음 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 결함 정보 TDFL #0로 기록한다(1406단계). 또한, TDFL #0을 관리하기 위한 관리 정보로서 테스트 위치 정보 및 기록 방지 정보가 포함된 제1 임시 결함 관리 정보 TDDS #0을 임시 결함 관리 영역에 기록한다(1407단계).



). 나아가, 임시 결합 정보 TDFL #0, 임시 결합 관리 정보 TDDS #0의 포인터를 Drive & Disc Information 영역에 기록하고(1408단계), Drive & Disc Information 영역에 기록 방지 정보 #0을 더 기록한다(1409단계). 임시 결합 관리 영역 TDMA의 구현예에 따라 1408단계에서 TDFL #i, TDDS #i의 포인터 대신 TDMA #i의 포인터를 기록할 수 있다.

<118>       파이널라이징이 수행되기 전까지(1410단계), 상기 1401단계 내지 1409단계를 반복한다. 다만, 상기 1401단계 내지 1409단계를 반복할 때마다 임시 결합 정보, 임시 결합 관리 정보, TDFL 및 TDDS에 부가되는 서수는 1씩 증가시킨다(1411단계). 파이널라이징이 수행되면(1410단계), 지금까지 기록된 것들 중 마지막으로 기록된 임시 결합 정보 TDFL #i 및 임시 결합 관리 정보 TDDS #i를 결합 관리 영역에 최종 결합 정보 DFL 및 최종 결합 관리 정보 DDS로 기록한다(1412단계). 최종 결합 정보 DFL 및 최종 결합 관리 정보 DDS는 결합 관리 영역에 기록됨에 있어 복수회 반복하여 기록될 수 있다. 데이터 검출의 신뢰성을 향상시키기 위함이다. 마찬가지로, 최종 결합 정보 및 최종 결합 관리 정보에 대해서도 기록 후 검증 과정을 거쳐서 결합이 발생한 경우 결합이 발생한 부분부터 그 이후에 기록된 데이터는 모두 무시하고(모두 결합 영역으로 지정하고), 결합 영역으로 지정된 이후부터 나머지 최종 결합 정보 및 최종 결합 관리 정보를 기록하는 것도 가능하다. 대안적으로, 결합 관리 영역에도 Drive & Disc Information 영역 또는 TDDS #i에 마지막으로 기록된 기록 방지 정보 #i를 기록할 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<119>       전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면 write once 디스크에 적용가능한 결합 관리 방법이 제공된다. 임시 결합 정보 영역을 리드-인 영역 또는/및 리드-아웃 영역에 배치하여 결합 정보를 누적적으로 기록할 수 있고, 파이널라이징시 마지막 임시 결합 정보 영역에 기록된 임시



결함 정보만을 읽어들이어 결함 관리 영역에 기록하는 방식에 의해 결함 관리 영역을 효율적으로 사용할 수 있다. 이에, write once 디스크의 경우에도 사용자 데이터를 기록하면서 결함 관리를 수행함으로써 작업 중단 없이 보다 안정적인 백업 작업을 수행할 수 있게 된다.

<120> 한편, 본 발명에 따르면 기록 방지 정보를 기록해둔 이후에도 기록 방지 정보를 변경할 수 있거나 결함 관리를 수행할 수 있다.

<121> 나아가, 본 발명에 따르면 디스크 드라이브가 Drive & Disc Information 영역에 접근하지 않음으로 인해 테스트 위치 정보나 기록 방지 정보를 얻을 수 없게되더라도 임시 결함 관리 정보에 테스트 위치 정보 및 기록 방지 정보가 기록되어 있으므로 이로부터 테스트 위치에 곧바로 접근할 수 있고 기록하지 말아야 할 영역에 데이터를 기록해버리는 오류를 범하지 않게 된다.

<122> 또한, 사용자가 결함 관리를 원하지 않더라도 임시 결함 관리 정보로서 테스트 위치 정보 및 기록 방지 정보를 기록해둌으로써 시스템 사용의 신뢰성을 높일 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 단일 기록층 한번 기록(write once) 디스크에 있어서,

상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역;

상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역;

및

상기 리드-인 영역 및 리드-아웃 영역 중 적어도 하나에 마련된 Drive & Disc Information 영역을 포함하고,

상기 Drive & Disc Information 영역은 상기 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보의 위치 정보가 기록되는 영역이며,

상기 임시 결함 관리 영역은 임시 결함 정보와, Drive & Disc Information이 포함된 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이고,

상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 상기 임시 결함 관리 영역에 마지막으로 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 기록되는 영역임을 특징으로 하는 디스크.

【청구항 2】

리드-인 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 제1 기록층과, 바깥 영역, 데이터 영역 및 리드-아웃 영역이 순차적으로 배치된 제2 기록층을 구비하는 한번 기록(write once) 디스크에 있어서,



상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 결함 관리 영역;

상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 임시 결함 관리 영역; 및

상기 리드-인 영역, 리드-아웃 영역 및 바깥 영역 중 적어도 하나에 마련된 Drive & Disc Information 영역을 포함하고,

상기 임시 결함 관리 영역은 임시 결함 정보와, Drive & Disc Information이 포함된 임시 결함 관리 정보가 기록되기 위한 영역이며,

상기 결함 관리 영역은 파이널라이징시 상기 임시 결함 관리 영역에 마지막으로 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보가 기록되는 영역이고,

상기 Drive & Disc Information 영역은 상기 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보의 위치 정보가 기록되는 영역임을 특징으로 하는 디스크.

### 【청구항 3】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 Drive & Disc Information 영역은 기록 방지 정보가 더 기록되는 영역임을 특징으로 하는 디스크.

### 【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 기록 방지 정보는 레코딩 오퍼레이션마다 기록됨을 특징으로 하는 디스크.



**【청구항 5】**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 Drive & Disc Information은 기록 방지 정보 및 테스트 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 6】**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보는 레코딩 오퍼레이션마다 기록됨을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 7】**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 결함 관리 영역, 임시 결함 관리 영역 및 Drive & Disc Information 영역 중 적어도 하나는 복수개 마련됨을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 8】**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 임시 결함 관리 영역 및 Drive & Disc Information 영역 중 적어도 하나는 동일한 영역에 복수개 마련됨을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 9】**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 임시 결함 관리 영역 및 Drive & Disc Information 영역은 통합되어 하나로 존재함을 특징으로 하는 디스크.

**【청구항 10】**

디스크의 결함을 관리하는 방법에 있어서,

(a) 상기 디스크의 데이터 영역에 제1 레코딩 오퍼레이션에 따라 기록된 데이터에 대한 결함 정보를 상기 디스크에 마련된 임시 결함 관리 영역에 복수개의 제1 임시 결함 정보로 기록하는 단계;

(b) Drive & Disc Information을 포함하는, 상기 제1 임시 결함 정보를 관리하기 위한 관리 정보를 상기 임시 결함 관리 영역에 제1 임시 결함 관리 정보로 기록하는 단계;

(c) 상기 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보의 위치 정보를 상기 디스크에 마련된 Drive & Disc Information 영역에 기록하는 단계;

(d) 상기 레코딩 오퍼레이션, 상기 임시 결함 정보, 상기 임시 결함 관리 정보에 부가된 서수를 1씩 증가시켜가며 상기 (a)단계 내지 (c)단계를 적어도 1회 반복하는 단계; 및

(e) 파이널라이징시 마지막으로 기록된 임시 결함 정보, 및 임시 결함 관리 정보를 상기 디스크에 마련된 결함 관리 영역에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

**【청구항 11】**

제10항에 있어서,

(f) 상기 Drive & Disc Information 영역에 기록 방지 정보를 기록하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

**【청구항 12】**

제10항에 있어서,

상기 (b)단계는

테스트 위치 정보 및 기록 방지 정보 중 적어도 하나를 포함하는 상기 제1 임시 결함 관리 정보를 기록하는 단계임을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

### 【청구항 13】

제10항에 있어서,

상기 (a)단계는

(a1) 소정 단위로 데이터를 기록하는 단계;

(a2) 기록된 데이터를 검증하여 결함이 발생한 부분을 찾아내는 단계;

(a3) 결함이 발생한 부분을 결함 영역을 가리키는 정보와, 상기 결함 영역을 대체하는 대체 영역을 가리키는 정보를 상기 제1 임시 결함 정보로서 메모리에 저장해두는 단계;

(a4) 상기 (a1)단계 내지 (a3)단계를 적어도 1 회 반복하는 단계; 및

(a5) 상기 메모리에 저장된 정보를 읽어들이어 상기 임시 결함 관리 영역에 복수개의 상기 제1 임시 결함 정보로 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 관리 방법.

### 【청구항 14】

기록 장치에 있어서

디스크에 데이터를 기록하거나 독출하는 기록/독출부; 및

상기 디스크의 데이터 영역에 기록된 데이터에 대한 결함 정보를 상기 디스크에 마련된 임시 결함 관리 영역에 임시 결함 정보로 기록하고, Drive & Disc Information을 포함하는, 상기 임시 결함 정보를 관리하기 위한 관리 정보를 상기 임시 결함 관리 영역에 임시 결함 관리 정보로 기록하며, 상기 디스크에 마련된 Drive & Disc Information 영역에 상기 임시 결함

정보 및 임시 결함 관리 정보의 위치 정보를 기록하고, 파이널라이징시 지금까지 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보 중 마지막으로 기록된 임시 결함 정보 및 임시 결함 관리 정보를 상기 디스크에 마련된 결함 관리 영역에 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 15】**

제14항에 있어서,

상기 제어부는 상기 Drive & Disc Information 영역에 기록 방지 정보를 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 16】**

제14항에 있어서,

상기 제어부는

레코딩 오퍼레이션마다 상기 임시 결함 정보와 임시 결함 관리 정보를 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 17】**

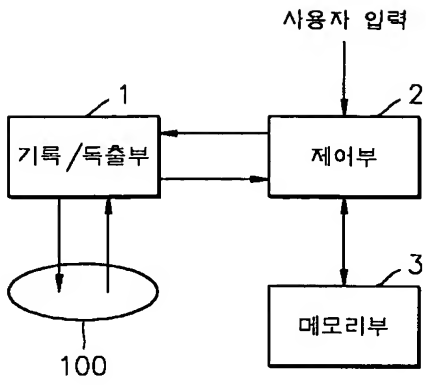
제14항에 있어서,

상기 제어부는

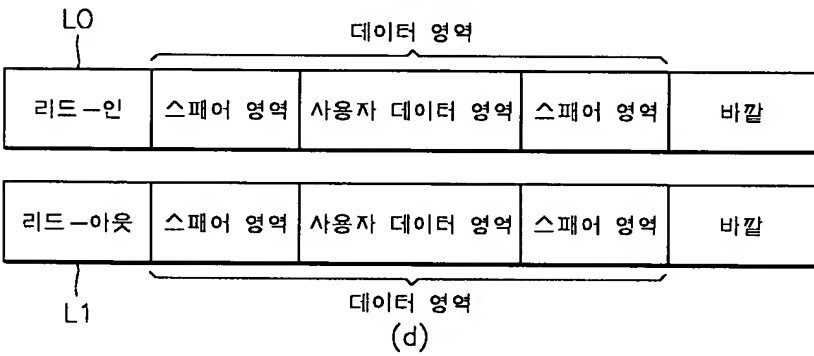
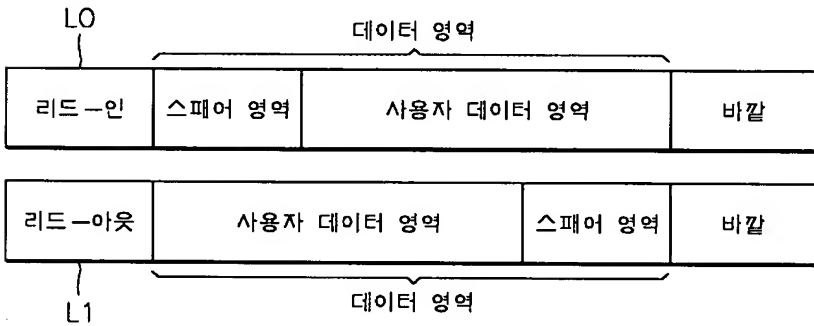
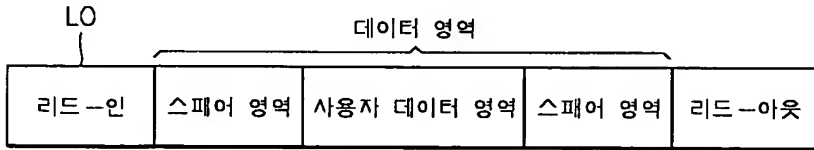
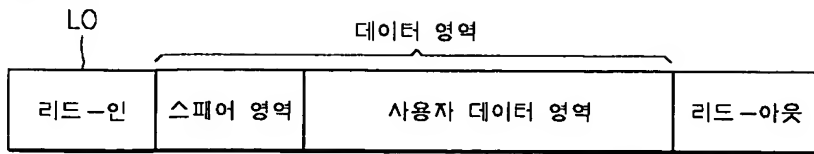
레코딩 오퍼레이션마다 테스트 위치 정보 및 기록 방지 정보 중 적어도 하나를 상기 임시 결함 관리 정보에 포함시켜 기록하도록 상기 기록/독출부를 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

【도면】

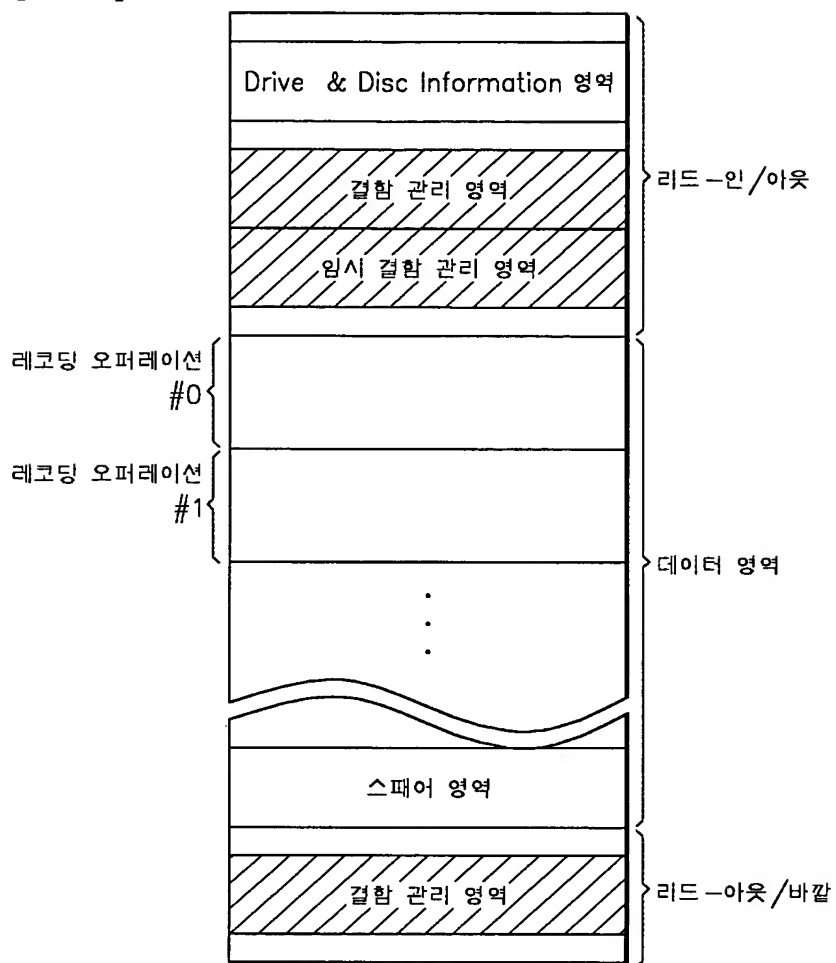
【도 1】



【도 2】



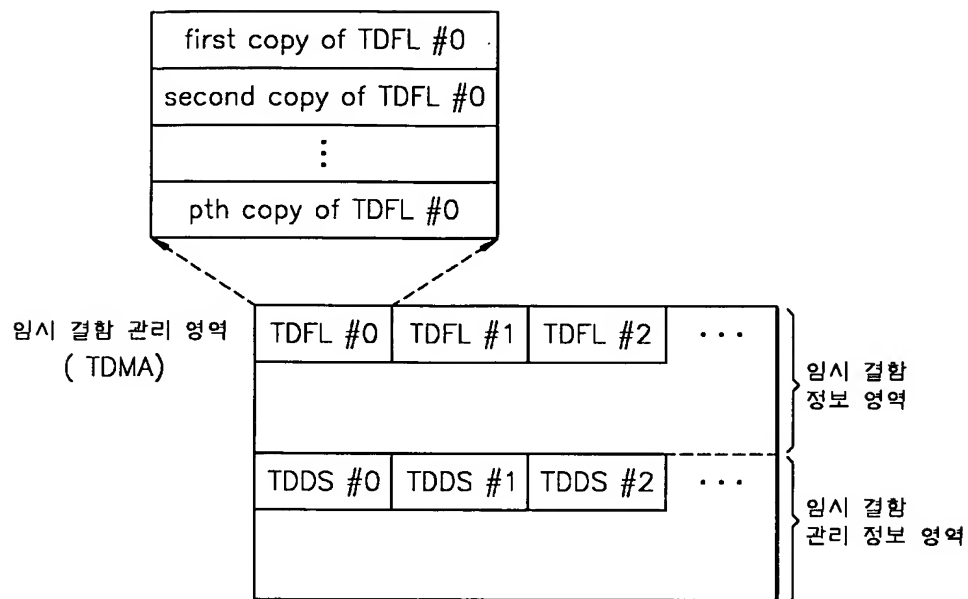
【도 3a】



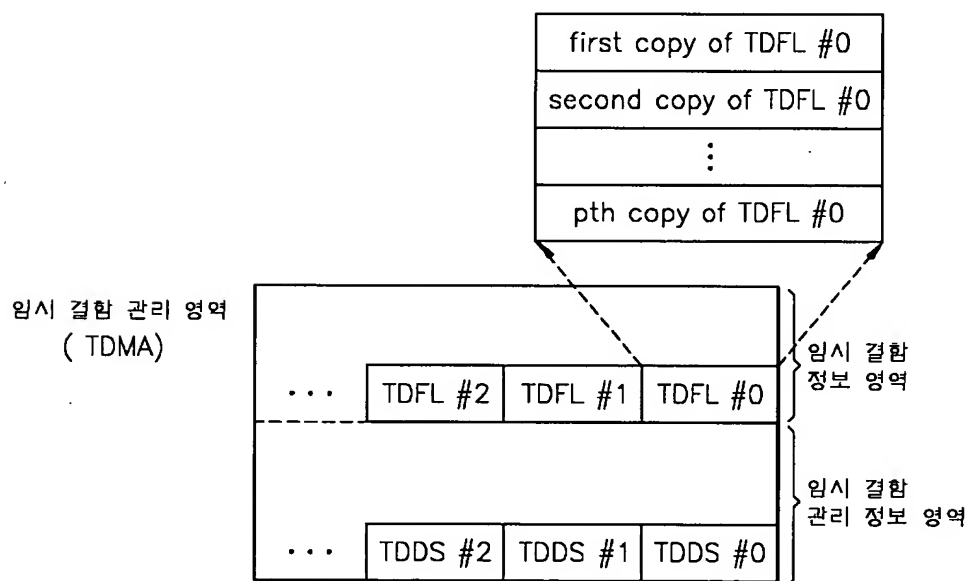
【도 3b】

DMA 2
Buffer 3
Test
TDMA
DMA 1
Buffer 2
Drive and Disc information
Buffer 1

【도 4a】

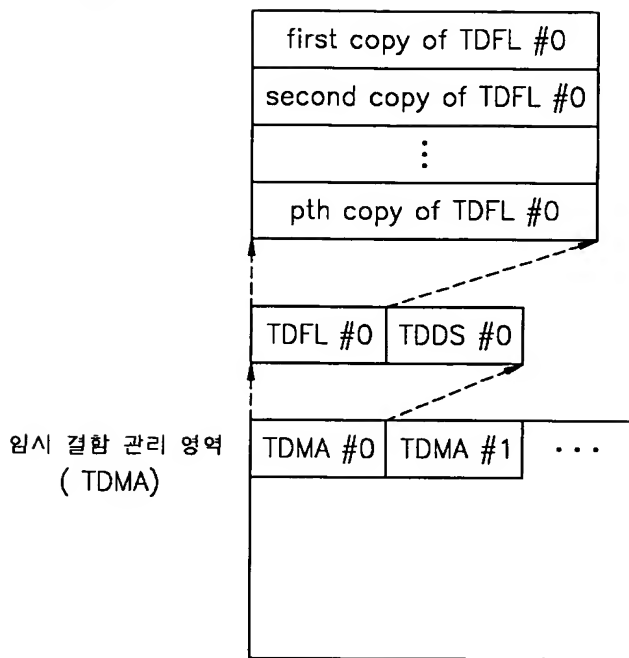


【도 4b】



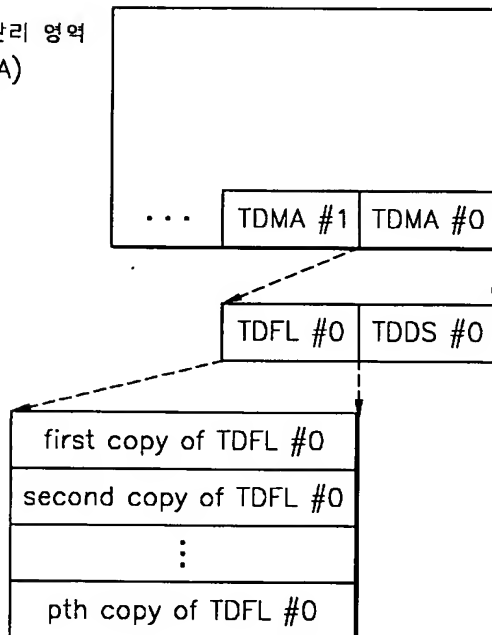


【도 4c】



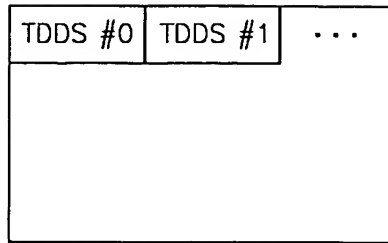
【도 4d】

임시 결합 관리 영역  
( TDMA )



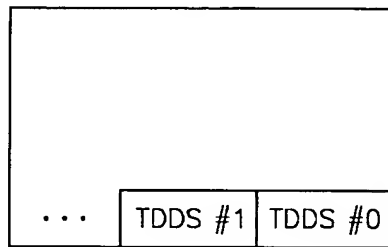
【도 5a】

임시 결합 관리 영역  
( TDMA)

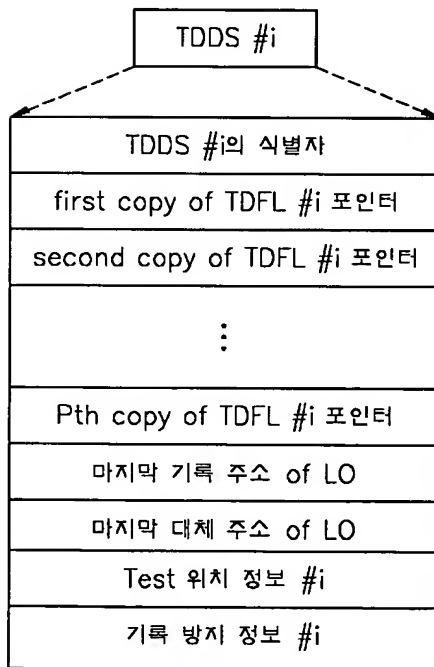


【도 5b】

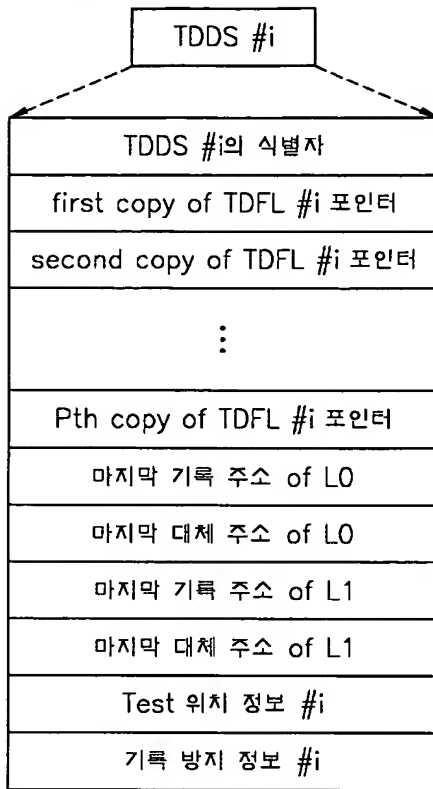
임시 결합 관리 영역  
( TDMA)



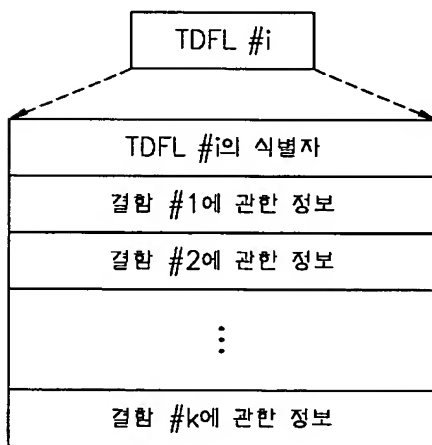
【도 6a】



【도 6b】



【도 7】





## 【도 8a】

Drive & Disc  
Information  
영역

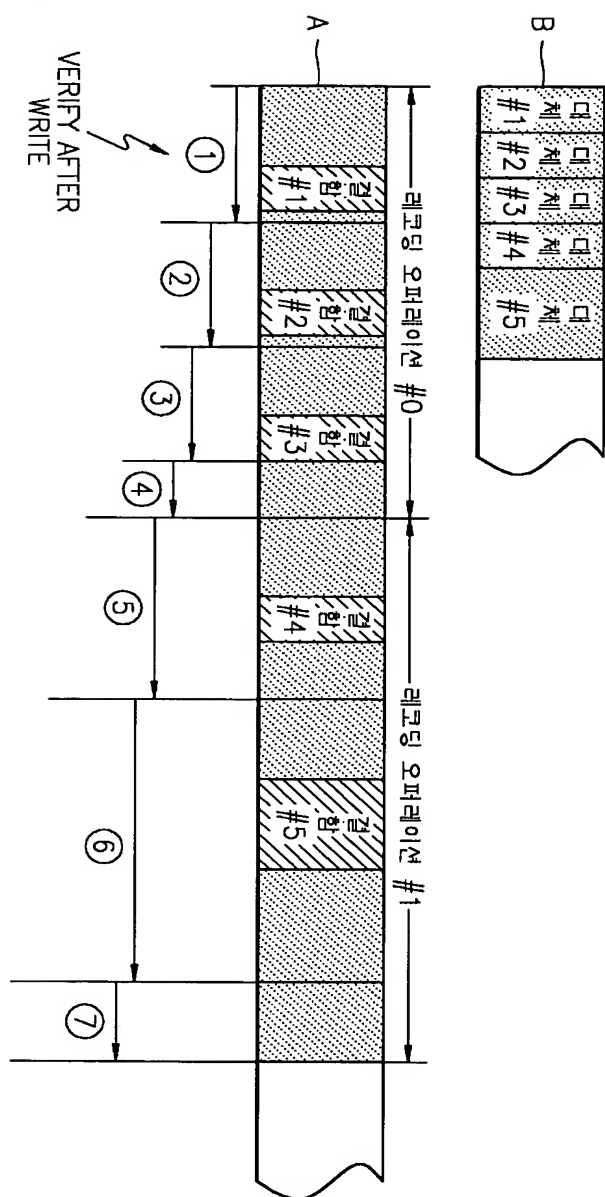
기록 방지 정보 #0	TDFL #0 포인터	TDDS #0 포인터	...

## 【도 8b】

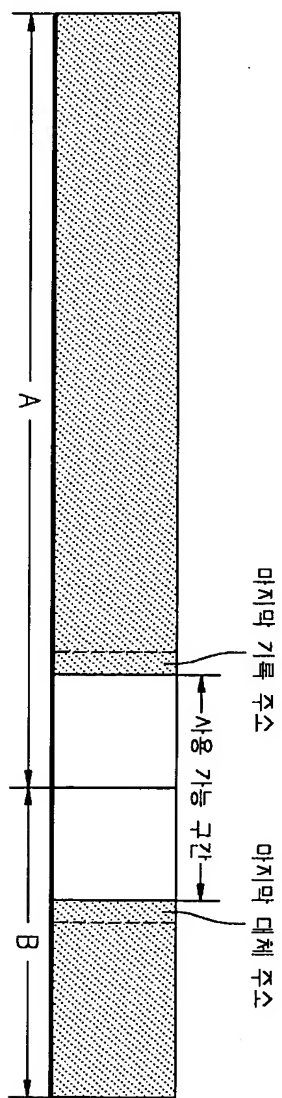
Drive & Disc  
Information  
영역

기록 방지 정보 #0	TDMA #0 포인터	...

【부 9】

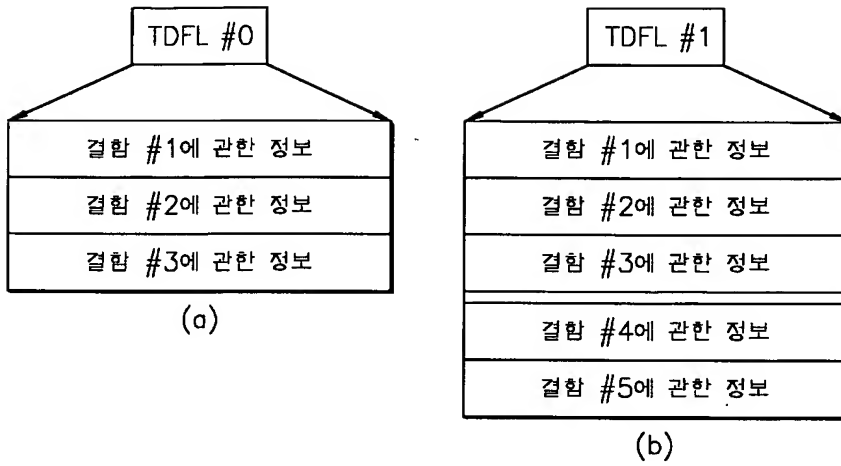


【도 10】

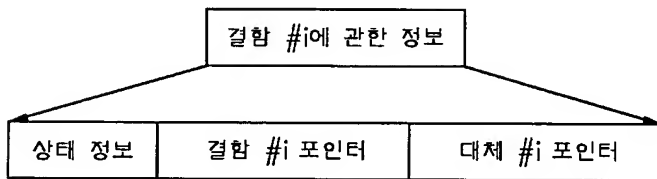




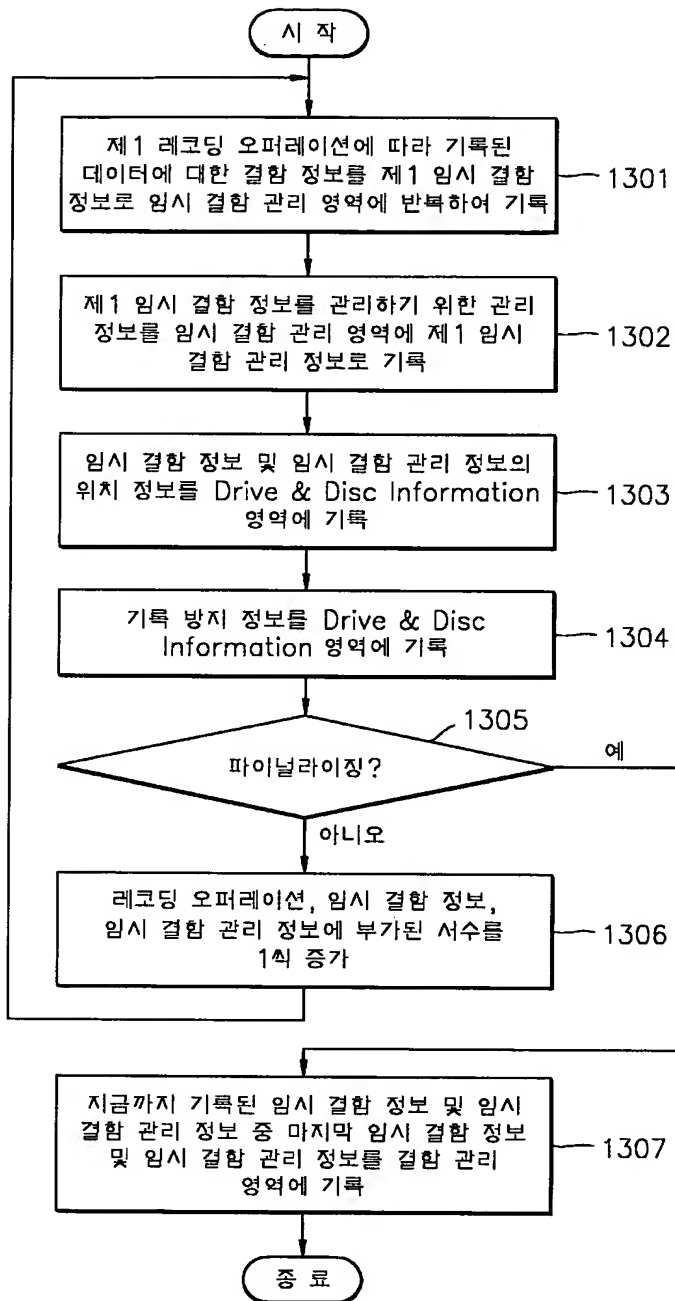
【도 11】



【도 12】



【도 13】





【도 14】

